

# MANUFACTURING METHOD OF ORGANIC LED DISPLAY PANEL, ORGANIC LED DISPLAY PANEL MANUFACTURED BY THE SAME, AND BASE FILM AND SUBSTRATE USED FOR THE SAME

Publication number: JP2002343565

Publication date: 2002-11-29

Inventor: FUJITA YOSHIMASA; OHATA KIMITAKA

Applicant: SHARP KK

Classification:

- International: B41J31/00; B41J31/05; G09F9/00; H01L51/40; H01L51/50; H05B33/10; H05B33/12; H01L27/32; H01L51/00; H01L51/30; H01L51/56; B41J31/00; B41J31/05; G09F9/00; H01L51/05; H01L51/50; H05B33/10; H05B33/12; H01L27/28; H01L51/00; (IPC1-7): H05B33/10; B41J31/00; B41J31/05; G09F9/00; H05B33/12; H05B33/14; H05B33/22

- European: H01L51/00A2H

Application number: JP20010149502 20010518

Priority number(s): JP20010149502 20010518

Also published as:

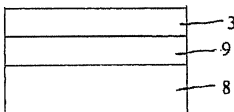
US6815141 (B2)

US2003008224 (A1)

Report a data error here

Abstract of JP2002343565

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method of an organic LED display panel that has prevented such a problem as that the transfer layer is transferred to the substrate even with respect to the portion on which laser is not irradiated or heat is not radiated in the transfer process. SOLUTION: This is a manufacturing method of an organic LED display panel in which a transfer layer is formed on a base film made of at least a substrate film and a photo-thermal conversion layer (light absorption layer) and a donor film is formed, and, by pasting this donor film on the substrate, then, the transfer layer on the donor film is transferred to the substrate by light irradiation or heat radiation. The contact angle ( $\theta$ ) between the layer of the base film that contacts the transfer layer and the water and the contact angle ( $\theta$ ) between the layer of the substrate that contacts the transfer layer and the water is made to satisfy the relational expression (1).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-343565

(P2002-343565A)

(43) 公開日 平成14年11月29日 (2002. 11. 29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テラワード (参考)
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	2 C 0 6 8
B 4 1 J 31/00		B 4 1 J 31/00	C 3 K 0 0 7
31/05		31/05	Z 5 G 4 3 5
G 0 9 F 9/00	3 4 2	G 0 9 F 9/00	3 4 2 Z
H 0 5 B 33/12		H 0 5 B 33/12	B
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 12 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-149502(P2001-149502)

(22) 出願日 平成13年5月18日 (2001. 5. 18)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 藤田 悦昌

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 大畑 公孝

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100065248

弁理士 野河 信太郎

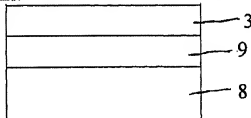
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機LED表示パネルの製造方法、その方法により製造された有機LED表示パネル、並びに、その方法に用いられるベースフィルム及び基板

(57) 【要約】

【課題】 転写工程において、レーザーを照射していない部分または熱を放射していない部分でも、転写層が基板に転写されてしまうといった問題を防止した、有機LED表示パネルの製造方法を提供すること。

【解決手段】 少なくとも基材フィルム、光-熱変換層(光吸収層)からなるベースフィルム上に転写層を成膜してドナーフィルムを形成し、このドナーフィルムを基板上に貼り付け、その後、光照射、もしくは、熱放射により、ドナーフィルム中の転写層を基板上に転写することにより有機LED表示パネルを製造するものであって、前記ベースフィルム上の転写層と接する層と水との接触角( $\theta_1$ )と、前記基板上の転写層と接する層と水との接触角( $\theta_2$ )とが前記関係式(1)を満たすようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも基材フィルム、光-熱変換層（光吸収層）からなるベースフィルム上に転写層を成膜してドナーフィルムを形成する工程と、このドナーフィルムを基板上に貼り付け、その後、光照射、もしくは、熱放射により、ドナーフィルム中の転写層を基板に転写する工程とを含み、前記ベースフィルム上の転写層と接する層と水との接触角（ $\theta_1$ ）と、前記基板上の転写層と接する層と水との接触角（ $\theta_2$ ）とが  
 $\theta_1 - \theta_2 < 50^\circ$  (I)  
 なる関係式を満たしている有機LED表示パネルの製造方法。

【請求項2】 前記ベースフィルム上の前記転写層と接する層表面または／および前記基板の前記転写層と接する層表面を前記関係式（I）を満たすように親水化処理または疎水化処理する工程をさらに含む請求項1記載の有機LED表示パネルの製造方法。

【請求項3】 前記親水化処理または疎水化処理は、UV処理、プラズマ処理、コロナ処理、F<sub>2</sub>処理、または化学修飾処理である請求項2記載の有機LED表示パネルの製造方法。

【請求項4】 前記親水化処理または疎水化処理は、UV光の波長が310nm以下であるUV処理である工程をさらに含む請求項2記載の有機LED表示パネルの製造方法。

【請求項5】 前記親水化処理または疎水化処理は、アルゴンまたは酸素を用いたプラズマ処理である工程をさらに含む請求項2記載の有機LED表示パネルの製造方法。

【請求項6】 前記請求項1～5の何れか1項に記載の有機LED表示パネルの製造方法により製造された有機LED表示パネル。

【請求項7】 前記関係式（I）を満たすように選択された材料からなる請求項1記載の製造方法に用いるベースフィルム。

【請求項8】 前記関係式（I）を満たすように選択された材料からなる請求項1記載の製造方法に用いる基板。

【請求項9】 請求項2～5記載の親水化処理または疎水化処理が行われた、請求項1記載の製造方法に用いるドナーフィルム。

【請求項10】 請求項2～5記載の親水化処理または疎水化処理が行われた、請求項1記載の製造方法に用いる基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、転写法を用いた有機LED表示パネルの製造方法、その方法により製造された有機LED表示パネル、並びに、その方法に用いられるベースフィルム及び基板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、フルカラー有機LED表示パネルを製造するための有機LED層のパターン化技術が活発に研究開発されている。このようなパターン化技術としては、マスク蒸着法（例えば、特開平8-227276号公報）、インクジェット法（例えば、特開平10-12377号公報）などが提案されている。

【0003】 しかし、マスク蒸着法では、大型基板を用いて素子を作製することが非常に難しいといった問題があり、インクジェット法では、大型基板を用いると非常に素子の作製時間がかかるといった問題があった。そこで、大型基板を用いることができ、かつ作製時間を大幅に短縮することが可能なパターン化方法として、転写法（例えば、特開平10-208881号公報、特開平11-237504号公報、特開平11-260549号公報）が提案された。

【0004】 この先行技術の転写法を用いた有機LED表示パネルの製造方法は、転写層（例えば、有機層）を基板に転写する場合に、ドナーフィルムを基板に密着させ、所望の部分にレーザー光を照射もしくは熱を放射して、基板上に転写層を転写する。しかしながら、この先行技術では、レーザー光を照射していない部分または熱を放射していない部分にも、転写層が転写されてしまうといった問題があった。つまり、レーザー光を照射した部分もしくは熱を放射した部分以外の基板上にも転写層が転写されてしまい、パターン化ができないという問題があった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 この発明は、このような背景に基づきなされたものであり、転写工程において、レーザーを照射していない部分または熱を放射していない部分でも、転写層が基板に転写されてしまうといった問題を防止し、転写法による有機LED層のパターン化を可能とした有機LED表示パネルの製造方法、その方法により製造された有機LED表示パネル、並びに、その方法に用いられるベースフィルム及び基板を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するに、この発明によれば、少なくとも基材フィルム、光-熱変換層（光吸収層）からなるベースフィルム上に転写層を成膜してドナーフィルムを形成する工程と、このドナーフィルムを基板上に貼り付け、その後、光照射、もしくは、熱放射により、ドナーフィルム中の転写層を基板に転写する工程とを含み、前記ベースフィルム上の転写層と接する層と水との接触角（ $\theta_1$ ）と、前記基板上の転写層と接する層と水との接触角（ $\theta_2$ ）とが  
 $\theta_1 - \theta_2 < 50^\circ$  (I)  
 なる関係式を満たしている有機LED表示パネルの製造方法が提供される。この有機LED表示パネルの製造方

法は、さらに前記ベースフィルム上の前記転写層と接する層表面または／および前記基板上の前記転写層と接する層表面を前記関係式(1)を満たすように親水化処理または疎水化処理する工程を含むようにしてもよい。また、前記親水化処理または疎水化処理は、具体的には、UV処理、プラズマ処理、コロナ処理、 $F_2$ 処理、または化学修飾処理としてもよい。また、前記親水化処理または疎水化処理をUV処理とする場合、好ましくはUV光の波長が310nm以下であるUV処理とする。また、前記親水化処理または疎水化処理をプラズマ処理とする場合、好ましくはアルゴンまたは酸素を用いたプラズマ処理とする。

【0007】また、この発明によれば、前記有機LED表示パネルの製造方法で製造される有機LED表示パネルが提供される。また、この発明によれば、前記関係式(1)を満たすように選択された材料からなる前記有機LED表示パネルの製造方法に用いるベースフィルムおよび基板が提供される。また、この発明によれば、前記親水化処理または疎水化処理が行われた、前記有機LED表示パネルの製造方法に用いるベースフィルムおよび基板が提供される。

【0008】

【発明の実施の形態】この発明の有機LED表示パネルは、基本的には、従来のものと同様に、第1電極、少なくとも1層の発光層を有する有機LED層（有機層）および第2電極が順次積層された有機LED素子を画素として、これを複数配置したものであって、以下に記すこの発明の製造方法により製造されるものである。

【0009】また、この発明の有機LED表示パネルの製造方法は、基材フィルムおよび光-熱交換層（光吸収層）を有するベースフィルム上に転写層を形成するドナーフィルム形成工程と、形成されたドナーフィルムを基板の上に貼り付け、前記ドナーフィルムの転写層を基板上に転写し、転写後ベースフィルムを取り除く転写工程とを備えている。

【0010】そして、この発明の有機LED表示パネルの製造方法において、ベースフィルムへの転写層の成膜方法、すなわち、ドナーフィルムの形成工程は、従来公知の方法により、ベースフィルム上に有機材料を従来のドライプロセスまたはウェットプロセスにより形成することが可能である。なお、この方法については特に限定されるものではない。すなわち、有機材料を直接、蒸着法、MBE法、イオンビーム法等のドライプロセスで成膜することが可能であり、また、有機材料を溶解もしくは分散した有機LED層形成用塗液をスピンコート法、ディップコート法、ミックスフローコーター、吐出コート法、スプレーコート法、インクジェット法などウェットプロセスで成膜することも可能である。

【0011】また、上記転写工程は、例えば図1に示すように行われる。なお、図1は、転写工程における有

機LED素子の断面図である。すなわち、ドナーフィルム形成工程においてベースフィルム6上に転写層3が成膜されたドナーフィルムと第1電極9が形成された基板8とを、ベースフィルム6と基板8とが外周になるように貼り付け、ベースフィルム6（ベースフィルムの基材フィルム側）から光（例えば、レーザー光）または熱10を照射もしくは放射して転写する。次いで、転写層3の一部もしくはすべてを残して、ベースフィルム6を剥離することにより転写工程が完了する。この場合、第2電極は、転写層3の一部として有機層に組み合わせて成膜されている。また、ベースフィルム6は、少なくとも基材フィルムおよび光-熱交換層（光吸収層）を備えている。なお、この転写工程は、不活性ガス中で行われることが好ましい。

【0012】また、第1電極9は、上記転写工程においては、転写前に基板8上に形成されていたが、ベースフィルム6に転写層3を構成する一部として有機層を形成した後、この有機層上に転写層3を構成する一部として第1電極を成膜することも可能である。また、第2電極は、図1においては、転写層3を構成する一部として有機層に組み合わせて成膜されていることを前提としているが、このように第2電極が転写層3を構成する一部として有機層に組み合わせて成膜されていない場合には、上記転写後、転写層3の上に第2電極を形成するようにしてもよい。このように、第1電極及び第2電極は、一般的に転写層3を構成する一部として有機層に組み合わせて成膜されている場合と、そうでない場合とがある。また、このように、第1電極または第2電極を転写層を構成する一部として形成する場合には、この転写層を第1電極または第2電極としてそのまま用いてもよいが、転写層上にさらに金属膜を形成し、この金属膜を第1電極または第2電極とすることもできる。

【0013】また、転写層は、単層構造、多層構造何れであっても良いが、多層構造である場合は、例えば次のように作製する。異なる特性をもつ有機層をそれぞれ別のベースフィルム上に成膜したドナーフィルムを作製する。例えば、ベースフィルム上に正孔注入材料を成膜した有機LED用ドナーフィルム、ベースフィルム上に正孔輸送材料を成膜した有機LEDドナーフィルム、ベースフィルム上に発光材料を成膜した有機LED用ドナーフィルム、ベースフィルム上に電子輸送材料を成膜した有機LED用ドナーフィルム等を作製する。そして、これらドナーフィルムを用いて転写工程を繰り返すことで、基板上に有機層から成る多層膜を形成する。

【0014】また、多色発光素子を作製する場合は、まず、有機赤色発光多層膜（例えば、正孔輸送層/赤色発光層からなる）、有機緑色発光多層膜（例えば、正孔輸送層/緑色発光層からなる）、有機青色発光多層膜（例えば、正孔輸送層/青色発光層からなる）をそれぞれベースフィルム上に成膜した有機LED用ドナーフィルム

を作製し、これら有機LED用ドナーフィルムを用いて転写工程を繰り返すことにより、基板上に赤色、緑色青色発光多層膜からなる多色発光素子を形成することができる。

【0015】また、この発明の有機LED製造方法は、上記のドナーフィルム形成工程および転写工程を含むとともに、ベースフィルム上の転写層と接する層と水との接触角( $\theta_1$ )と基板上的転写層と接する層と水との接触角( $\theta_2$ )とが

$$\theta_1 - \theta_2 < 50^\circ \quad (1)$$

なる関係式(1)を満たすことにより、基膜としている、関係式(1)を満たす方法としては次の(1)～(5)の方法が考えられる。

(1) ベースフィルムにおける転写層と接する層表面の水との接触角を小さくし、転写層とベースフィルムとの密着性を向上させる。

(2) 基板における転写層と接する層表面の水との接触角を大きくし、基板と転写層との密着性を低下させる。

(3) ベースフィルムにおける転写層と接する層表面の水との接触角を小さくし、転写層とベースフィルムとの密着性を向上させるとともに、基板における転写層と接する層表面の水との接触角を大きくし、基板と転写層との密着性を低下させる。

(4) ベースフィルムにおける転写層と接する層表面の水との接触角を小さくし、転写層とベースフィルムとの密着性を向上させるとともに、基板における転写層と接する層表面の水との接触角を小さくし、基板と転写層との密着性を向上させる。

(5) ベースフィルムにおける転写層と接する層表面の水との接触角を大きくし、転写層とベースフィルムとの密着性を低下させるとともに、ベースフィルムにおける基板と接する層表面の水との接触角を大きくし、転写層とベースフィルムとの密着性を低下させる。

【0016】また、上記(1)～(5)において、ベースフィルムまたは基板上的転写層と接する層と水との接触角を大きくしたり小さくしたりする方法としては、関係式(1)を満たす材料を選択する方法と、これら層表面を親水化処理または疎水化処理して接触角を大きくしたり、小さくしたりする方法とがある。後者の方法についてより具体的に述べると、従来の材料を用いて、波長310nm以下(好ましくは100～310nm)のUV光を照射するUV処理、アルゴンガス、酸素ガス、または $CF_4$ を用いるプラズマ処理、アルゴンガス、酸素ガス、 $CF_4$ などのガス雰囲気、電圧100～20,000Vの条件下でコロナ放電を行うコロナ処理、 $F_2$ 処理、及び、グルコースアミド、アミド、メチルアミド、ジメチルアミドなどにより表面を化学修飾する処理等がある。これらの処理時間は、30分程度で十分である。なお、この発明は特にこれらに限定されるものではない。

い。

【0017】次に、有機LED表示パネルの各構成部分について、さらに説明する。

【0018】(1. ドナーフィルム) 図2に示すように、ドナーフィルム7は、ベースフィルム6上に転写層3が形成されたものである。また、ドナーフィルム7は、転写層3の種類によって、発光層形成用ドナーフィルム、発光画面素子形成用ドナーフィルムなどとも称される。

【0019】図2はドナーフィルムの概略断面図であるが、この図に示すように、ドナーフィルム7は、図2(a)～(c)に示すようにベースフィルム6の構成が異なる場合がある。図2(a)は、基材フィルム1と光一熱交換層2からなるベースフィルム6および転写層3から構成されるドナーフィルム7であり、図2(b)は、基材フィルム1と光一熱交換層2と熱伝播層4からなるベースフィルム6および転写層3から構成されるドナーフィルム7であり、図2(c)は、基材フィルム1と光一熱交換層2と熱伝播層4とガス発生層5からなるベースフィルム6および転写層3から構成されるドナーフィルム7である。

【0020】(2. ベースフィルム) ベースフィルム6は、基材フィルム1上に少なくとも光一熱交換層(光吸収層)という2が形成されたものである(図2(a)参照)。また、前述のように必要に応じて、光一熱交換層2上に熱伝播層4が形成されていてもよく(図2(b)参照)、さらにガス発生層5が形成されていてもよい(図2(c)参照)。

【0021】(2-1. 基材フィルム) 基材フィルムは、透明高分子フィルムからなる。例えば、ポリカーボネート(PC)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレン、ポリアクリル、エポキシ樹脂、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリエーテルスルホンなどが挙げられるが、この発明はこれらにより限定されるものではない。これらの中でも、PC、PETが特に好ましい。また、基材フィルムの膜厚としては、10～600 $\mu m$ が好ましく、50～200 $\mu m$ が特に好ましい。

【0022】(2-2. 光一熱交換層) 光一熱交換層(光吸収層)は、光を吸収し効率よく熱を発生させる性質を有する物質から構成される。具体的には、アルミニウム、その酸化物および/またはその硫化物からなる金属膜、カーボンブラック、黒鉛または赤外線染料などを高分子材料(例えば、熱硬化型エポキシ樹脂)に分散した有機膜が挙げられるが、この発明はこれらに限定されるものではない。

【0023】金属膜は、真空蒸着法、電子ビーム蒸着法、スパッタリング法などの公知の方法により形成することができ、その膜厚は、50～100、000Åが好ましく、100～5、000Åが特に好ましい。有機膜は、公知のコーティング法により形成することができ、

その膜厚は、0.01～50 $\mu$ mが好ましく、0.1～10 $\mu$ mが特に好ましい。

【0024】また、この光一熱交換層の表面が転写層に接するベースフィルムの表面層となる場合には、この光一熱交換層と水との接触角が前述の関係式(1)を満たす必要がある。前記関係式(1)を満たすような、光一熱交換層を構成する高分子材料としては、例えば、ポリ(ビニルアルコール) (接触角36°)、ポリ(メタクリル酸ヒドロキシエチル) (接触角13°)、ポリ(メタクリル酸メトキシエチル) (接触角46°)等を用いることができる。光一熱交換層を構成する高分子材料として従来の材料を用いる場合は、UV処理、プラズマ処理、コロナ処理、F<sub>2</sub>処理、表面を修飾する処理等の処理を行って、転写層と接触する面の水との接触角をコントロールすることにより、前記関係式(1)を満たすことが可能となる。

【0025】(2-3. 熱伝播層) 熱伝播層(剥離層ともいう)は、転写を効率よく行うために熱を伝播させる層である。例えば、ポリ $\alpha$ -メチルスチレンなどの高分子材料が挙げられるが、この発明はこれに限定されるものではない。熱伝播層は、公知の成膜法により形成することができ、その膜厚は、0.001～10 $\mu$ mが好ましく、0.05～5 $\mu$ mが特に好ましい。

【0026】この熱伝播層の表面が転写層に接するベースフィルムの表面層となる場合には、この光一熱交換層と水との接触角が前述の関係式(1)を満たす必要がある。前記関係式(1)を満たすような、熱伝播層を構成する高分子材料としては、例えば、ポリ(ビニルアルコール) (接触角36°)、ポリ(メタクリル酸ヒドロキシエチル) (接触角13°)、ポリ(メタクリル酸メトキシエチル) (接触角46°)等を用いることができる。また、高分子材料として従来の材料を用いる場合は、UV処理、プラズマ処理、コロナ処理、F<sub>2</sub>処理、表面を修飾する処理等の処理を行って、転写層と接触する面の水との接触角をコントロールすることにより、前記関係式(1)を満たすことが可能となる。

【0027】(2-4. ガス発生層) ガス発生層は、光または熱を吸収すると分解反応を起こして窒素ガスまたは水素ガスを放出し、転写のためのエネルギーを提供する、すなわち、転写効率の向上に寄与する層である。ガス発生層を構成する材料としては、例えば、四硝酸ペンタエリトリール、トリニトロトルエンなどが挙げられるが、この発明はこれらに限定されるものではない。ガス発生層は、公知の成膜法により形成することができ、その膜厚は、0.001～10 $\mu$ mが好ましく、0.05～5 $\mu$ mが特に好ましい。

【0028】また、ガス発生層の表面が転写層に接するベースフィルムの表面層となる場合には、この光一熱交換層と水との接触角が前述の関係式(1)を満たす必要がある。前記関係式(1)を満たすような、このガス発

生層を構成する好適な高分子材料としては、ポリ(ビニルアルコール) (接触角36°)、ポリ(メタクリル酸ヒドロキシエチル) (接触角13°)等を用いることができる。また、高分子材料として従来の材料を用いる場合は、UV処理、プラズマ処理、コロナ処理、F<sub>2</sub>処理、表面を修飾する処理等の処理を行って、転写層と接触する面の水との接触角をコントロールすることにより、前記関係式(1)を満たすことが可能となる。

【0029】(3. 転写層) 転写層は、転写工程により転写される層であり、有機層のみの構造でも電極層と有機層を組み合わせた構造でもよい。具体的には、下記の構成が挙げられるが、この発明はこれらにより限定されるものではない。

- (1) 有機層
- (2) 第1電極/有機層
- (3) 有機層/第2電極
- (4) 第1電極/有機層/第2電極

なお、ベースフィルムに対する転写層の積層上限は限定されない。

【0030】(3-1. 有機層) 有機層は、単層構造でも多層構造でもよく、具体的には、下記の構成が挙げられるが、この発明はこれらにより限定されるものではない。

- (1) 有機発光層
- (2) 正孔輸送層
- (3) 電子輸送層
- (4) 正孔注入層
- (5) 正孔輸送層/有機発光層
- (6) 正孔注入層/正孔輸送層
- (7) 有機発光層/電子輸送層
- (8) 正孔輸送層/有機発光層/電子輸送層
- (9) 正孔注入層/正孔輸送層/有機発光層/電子輸送層
- (10) 正孔注入層/正孔輸送層/有機発光層/ブロッキング層/電子輸送層

ここで、有機発光層は、単層構造でも多層構造でもよい。

【0031】有機発光層は、任意に発光アシスト剤、電荷輸送材料、添加剤(ドナー、アクセプターなど)、発光性のドーパントなどを含む発光材料を用いて、公知のドライプロセスにより形成(成膜)することができる。公知のドライプロセスとしては、真空蒸着法、EB法、MBE法、スパッタ法、OVPD法などが挙げられる。

【0032】また、有機発光層は、有機発光層形成用塗液を用いて、公知のウェットプロセスにより形成(成膜)することもできる。有機発光層形成用塗液は、1種もしくは2種以上の発光材料を溶剤に溶解または分散させた溶液であり、任意に結着用樹脂、レベリング剤、発光アシスト剤、電荷注入輸送材料、添加剤(ドナー、アクセプターなど)、発光性のドーパントなどを含む。公知のウェットプロセスとしては、スピコート法、ディ

ップコート法、ドクターブレード法、吐出コート法、スプレーコート法などの塗布法、インクジェット法、凸版印刷法、凹版印刷法、スクリーン印刷法、マイクログラビアコート法などの印刷法などが挙げられる。

【0033】発光材料としては、有機LED用の公知の発光材料を用いることができる。このような発光材料は、低分子発光材料、高分子発光材料および高分子発光材料の前駆体などに分類され、これらの具体的な化合物を以下に例示するが、この発明はこれらにより限定されるものではない。

【0034】低分子発光材料としては、例えば、4, 4'-ビス(2, 2'-ジフェニルビニル)-ビフェニル(DPVB1)などの芳香族ジメチリデン化合物、5-メチル-2-[2-(4-(5-メチル-2-ベンゾオキサゾリル)フェニル)ベンゾオキサゾール]などのオキサジアゾール化合物、3-(4-ビフェニル)-4-フェニル-5-メチルベンゾフェニル-1, 2, 4-トリアゾール(TAZ)などのトリアゾール誘導体、1, 4-ビス(2-メチルステリル)ベンゼンなどのステリルベンゼン化合物、チオピラジジオキسد誘導体、ベンゾキノリン誘導体、ナフトキノリン誘導体、アントラキノリン誘導体、ジフェノキノリン誘導体、フルオレノリン誘導体などの蛍光性有機材料、ならびにアゾメチン亜鉛錯体、(8-ヒドロキシキノリナト)アルミニウム錯体(Alq<sub>3</sub>)などの蛍光性有機金属化合物などが挙げられる。

【0035】高分子発光材料としては、例えば、ポリ(2-デシルオキシ-1, 4-フェニレン)(DO-PP)、ポリ[2, 5-ビス-[2-(N, N-ノトリエチルアンモニウム)エトキシ]-1, 4-フェニル-アルト-1, 4-フェニレン]ジプロマイド(PP-P-NEt<sub>3</sub>)、ポリ[2-(2'-エチルヘキシルオキシ)-5-メトキシ-1, 4-フェニレンビニル](MEH-PPV)、ポリ[5-メトキシ-2-(プロパノキシサルフォニド)-1, 4-フェニレンビニル](MPS-PPV)、ポリ[2, 5-ビス-(ヘキシルオキシ)-1, 4-フェニレン(1-シアノビニル)](CN-PPV)、ポリ(9, 9-ジオクチルフルオレン)(PDAF)などが挙げられる。

【0036】また、高分子発光材料の前駆体としては、例えば、ポリ(p-フェニレンビニル)前駆体(Pre-PPV)、ポリ(p-ナフタレンビニル)前駆体(Pre-PNV)、ポリ(p-フェニレン)前駆体(Pre-PPP)などが挙げられる。

【0037】有機発光層に用いる結着用樹脂としては、例えば、ポリカーボネート、ポリエステルなどが挙げられるが、この発明はこれらにより限定されるものではない。有機発光層に用いる溶剤としては、前記の発光材料を溶解または分散できる溶剤であれば、特に限定されるものではない。具体的には、純水、メタノール、エタノール、THF(テトラヒドロフラン)、クロロホルム、トルエン、キシレン、トリメチルベンゼン、トリエチルベンゼン、テトラメチルベンゼンなどが挙げられる。

【0038】正孔輸送層および電子輸送層は、それぞれ単層構造でも多層構造でもよい。以下の説明においては、正孔と電子を合わせて「電荷」ともいう。電荷輸送層は、任意に添加剤(ドナー、アクセプターなど)を含む電荷輸送材料を用いて、公知のドライプロセスにより形成(成膜)することができる。公知のドライプロセスとしては、有機発光層の形成において例示したものが挙げられる。

【0039】また、電荷輸送層は、電荷輸送層形成用塗液を用いて、公知のウェットプロセスにより形成(成膜)することもできる。電荷輸送層形成用塗液は、1種もしくは2種以上の電荷輸送材料を溶剤に溶解または分散させた溶液であり、任意に結着用樹脂、レベリング剤、添加剤(ドナー、アクセプターなど)を含む。公知のウェットプロセスとしては、有機発光層の形成において例示したものが挙げられる。

【0040】電荷輸送材料としては、有機LED用、有機光電体用の公知の電荷輸送材料を用いることができる。このような電荷輸送材料は、正孔輸送材料および電子輸送材料に分類され、これらの具体的な化合物を以下に例示するが、この発明はこれらにより限定されるものではない。

【0041】正孔輸送材料としては、例えば、無機p型半導体材料、ポルフィリン化合物、N, N'-ビス(3-メチルフェニル)-N, N'-ビス(フェニル)-ベンジジン(TPD)、N, N'-ジ(ナフタレン-1-イル)-N, N'-ジフェニルベンジジン(NPD)などの芳香族第三級アミン化合物、ヒドロゾン化合物、キナクリドン化合物、ステリルアミン化合物などの低分子材料; ポリアニリン(PANI)、3, 4-ポリエチレンジオキシチオフェン/ポリスチレンサルフォネイト(PEDOT/PSS)、ポリ(トリフェニルアミン誘導体)(Poly-TPD)、ポリビニルカルバゾール(PVCz)などの高分子材料; ポリ(p-フェニレンビニル)前駆体(Pre-PPV)、ポリ(p-ナフタレンビニル)前駆体(Pre-PNV)などの高分子材料前駆体などが挙げられる。

【0042】電子輸送材料としては、例えば、無機n型半導体材料、オキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、チオピラジジオキسد誘導体、ベンゾキノリン誘導体、ナフトキノリン誘導体、アントラキノリン誘導体、ジフェノキノリン誘導体、フルオレノリン誘導体などの低分子材料; ポリ(オキサジアゾール)(Poly-OXZ)などの高分子材料が挙げられる。

【0043】電荷輸送層に用いる結着用樹脂としては、例えば、ポリカーボネート、ポリエステルなどが挙げられるが、この発明はこれらにより限定されるものではない。

い、電荷輸送層に用いる溶剤としては、前記の電荷輸送材料を溶解または分散できる溶剤であれば、特に限定されるものではない。具体的には、純水、メタノール、エタノール、THF、クロロホルム、キシレン、トリメチルベンゼンなどが挙げられる。

【0044】電荷ブロッキング層は、単層構造でも多層構造でもよい。電荷ブロッキング層は、任意に添加剤（ドナー、アクセプターなど）を含む電荷ブロッキング材料を用いて、公知のドライプロセスにより形成（成膜）することができる。公知のドライプロセスとしては、有機発光層の形成において例示したものが挙げられる。

【0045】また、電荷ブロッキング層は、電荷ブロッキング層形成用塗液を用いて、公知のウェットプロセスにより形成（成膜）することもできる。電荷ブロッキング層形成用塗液は、1種もしくは2種以上の電荷ブロッキング材料を溶剤に溶解または分散させた溶液であり、任意に結着剤、レベリング剤などを含む。公知のウェットプロセスとしては、有機発光層の形成において例示したものが挙げられる。

【0046】電荷ブロッキング材料としては、有機LED用の公知の電荷ブロッキング材料を用いることができる。例えば、電荷ブロッキング材料としては、4,7-ジフェニル-1,10-フェナントロン、2,9-ジメチル-1,10-フェナントロン、BAlq（ビス（2-メチル-8-キノリノラト）（p-フェニルフェノラト）アルミニウム）などが挙げられるが、この発明はこれらにより限定されるものではない。

【0047】電荷ブロッキング層に用いる結着剤としては、例えば、ポリカーボネート、ポリエステルなどが挙げられるが、この発明はこれらにより限定されるものではない。電荷ブロッキング層に用いる溶剤としては、前記の電荷ブロッキング材料を溶解または分散できる溶剤であれば、特に限定されるものではない。具体的には、純水、メタノール、エタノール、THF、クロロホルム、キシレン、トリメチルベンゼンなどが挙げられる。

【0048】上記の各有機層の膜厚は、通常1~100nm程度である。有機層を成膜する際の環境は特に限定されるものではないが、形成した膜の吸湿、用いた有機材料の変質を防止する観点から、不活性ガス中もしくは真空中で行うのが好ましい。また、特にウェットプロセスにより有機層を形成した後には、残留溶媒を除去する目的で、加熱乾燥を行うのが好ましい。加熱乾燥を行う環境は特に限定されるものではないが、用いた有機材料の変質を防止する観点から、不活性ガス中、好ましくは減圧下で行うのが好ましい。

【0049】（3-2）第1電極および第2電極）第1電極および第2電極を形成する電極材料としては、公知の電極材料を用いることができる。陽極を形成する電極

材料としては、仕事関数が高い金属（Au、Pt、Niなど）および透明電極（ITO、IDIXO、SnO<sub>2</sub>など）などが挙げられる。また、陰極を形成する電極材料としては、仕事関数の低い金属を少なくとも含有するもの（Ca、Ce、Cs、Ba、Al、Mg、Ag合金、Li:Al合金）および薄膜の絶縁層と金属電極とを組み合わせたもの（LiF/Alなど）などが挙げられる。各電極は、これらの材料を用いてEB法、スパッタ法、抵抗加熱蒸着法などの公知の方法により形成することができ、その膜厚は、通常0.5~1000nm程度である。また、この電極が転写層と接する場合には、UV処理、プラズマ処理、コロナ処理、F<sub>2</sub>処理、表面を化学修飾する処理等の処理を行って、転写層と接する面の水との接触角をコントロールすることにより、前記関係式（1）を満たすことが可能となる。

【0050】（4.基板）この発明で用いられる基板としては、例えば、ガラス、石英などの無機材料；ポリエチレンテレフタレート（PET）などのプラスチック；アルミナなどのセラミックスなどの絶縁性基板；アルミニウム、鉄などの金属基板にSiO<sub>2</sub>、有機絶縁材料などの絶縁物をコートした基板；アルミニウムなどの金属基板の表面を酸化処理などの方法で絶縁化処理を施した基板などが挙げられるが、この発明はこれらにより限定されるものではない。また、この基板が転写層と接する場合には、UV処理、プラズマ処理、コロナ処理、F<sub>2</sub>処理、表面を化学修飾する処理等の処理を行って、転写層と接する面の水との接触角をコントロールすることにより、前記関係式（1）を満たすことが可能となる。

【0051】また、基板には、薄膜トランジスタなどのスイッチング素子が形成されていてもよい。しかし、低温プロセスで形成したポリシリコンTFTを用いて薄膜トランジスタを形成するためには、500℃以下の温度で酸解せず、かつ歪みが生じない基板が好ましい。また、高温プロセスで形成したポリシリコンTFTを用いて薄膜トランジスタを形成するためには、1000℃以下の温度で酸解せず、かつ歪みが生じない基板が好ましい。

【0052】（5.偏光板）この発明の有機LED表示パネルには、偏光板を設けるのが好ましい。用いられる偏光板としては、従来の直線偏光板と1/4λ板を組み合わせたものが好ましい。これにより、有機LED素子としてのコントラストを向上させることができる。

【0053】（6.封止膜、封止基板）この発明の有機LED表示パネルには、封止膜、封止基板を設けるのが好ましい。用いられる封止膜または封止基板としては、公知の封止材料および封止方法を用いて形成することができる。具体的には、窒素ガス、アルゴンガスなどの不活性ガスをガラス、金属などで封止する方法、および不活性ガス中に酸化バリウムなどの吸湿剤などを混入する



方法が挙げられるが、この発明はこれらに限定されるものではない。また、対向電極上に樹脂を直接スピニングもしくは貼り合わせて封止膜とすることもできる。この封止膜により、外部から素子内への酸素や水分の混入を防止することができ、素子の寿命が向上する。

【0054】(7. 駆動方法) また、この発明による有機LED表示パネルの駆動方法として、パッシブマトリックス駆動、アクティブマトリックス駆動などの従来の有機LED表示パネルの駆動方法を用いることができる。しかし、この発明はこれら駆動方法に限定されるものではない。

【0055】

【実施例】この発明を実施例および比較例に基づいてさらに具体的に説明するが、これらの実施例によりこの発明が限定されるものではない。

【0056】(比較例1) 基材フィルムとして膜厚0.1mmのポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムを用い、このフィルム上に光-熱変換層として、カーボン粒子を混合した熱硬化型エポキシ樹脂を膜厚が5μmになるようにコーティングして窒素硬化させた。次に、その上に熱伝導層(剥離層)として、ポリαメチルシラン膜を膜厚が1μmになるようにコーティング形成して、ベースフィルムを得た。

【0057】得られたベースフィルム表面の濡れ拡がり性を評価した。具体的には、液滴として水を用いて、水とベースフィルム表面との接触角 $\theta_1$ を測定した。得られた結果をベースフィルムと水との接触角 $\theta_1$ として表1に示す。

【0058】次いで、ベースフィルム上に、発光層形成用塗液を用いて、マイクログラビコーターで発光層となる膜厚50nmの転写層を形成した。ここで、発光層形成用塗液としては、ポリ[2-メトキシ-5-(2-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フエニレンビニール](MEH-PPV)をテトラヒドロフラン(THF)に固形分1wt%で溶かしたものを用いた。なお、このときの塗液の粘度は2.8cpsであった。次に、このフィルムを90℃で5分間、高純度窒素雰囲気中で加熱し、転写層中の溶媒を除去し、発光層形成用ドナーフィルムとした。

【0059】次に、ITO透明電極を有するガラス基板のITO透明電極(第1電極)の表面を5分間IPA蒸気洗浄し、さらに波長172nmのUV光を照射して、基板を得。基板と水との接触角 $\theta_2$ を測定した。この $\theta_2$ および $\theta_1 - \theta_2$ を表1に示す。次に、前記の発光層形成用ドナーフィルムをこの洗浄処理を施したITO透明電極を有するガラス基板に貼り合わせ、発光層形成用ドナーフィルム上を2kg重の圧力でローラーを用いて一度圧縮させた(各層を密着させた)。そして、その後前記基板からベースフィルムを剥離した。そして、このようにして得られた基板を光学顕微鏡および蛍光顕微鏡を用

いて観察し、透明電極上に転写層(ここでは発光層)が転写されているかを調べた。この観察の結果を基板上の転写層の有無として表1に示す。

【0060】(実施例1) ベースフィルムを作製した後、波長172nmのUV光を5分間、ベースフィルム表面に照射すること以外は比較例1と同様にして、ベースフィルムを得、評価した。また、比較例1と同様にして、転写層を基板上に転写し、転写状態を観察した。得られた結果を表1に示す。

【0061】(実施例2) ベースフィルムを作製した後、波長172nmのUV光を15分間、ベースフィルム表面に照射すること以外は比較例1と同様にして、ベースフィルムを得、評価した。また、比較例1と同様にして、転写層を基板上に転写し、転写状態を観察した。得られた結果を表1に示す。

【0062】(実施例3) ベースフィルムを作製した後、波長222nmのUV光を5分間、ベースフィルム表面に照射すること以外は比較例1と同様にして、ベースフィルムを得、評価した。また、比較例1と同様にして、転写層を基板上に転写し、転写状態を観察した。得られた結果を表1に示す。

【0063】(実施例4) ベースフィルムを作製した後、波長222nmのUV光を15分間、ベースフィルム表面に照射すること以外は比較例1と同様にして、ベースフィルムを得、評価した。また、比較例1と同様にして、転写層を基板上に転写し、転写状態を観察した。得られた結果を表1に示す。

【0064】(実施例5) ベースフィルムを作製した後、波長308nmのUV光を5分間、ベースフィルム表面に照射すること以外は比較例1と同様にして、ベースフィルムを得、評価した。また、比較例1と同様にして、転写層を基板上に転写し、転写状態を観察した。得られた結果を表1に示す。

【0065】(実施例6) ベースフィルムを作製した後、波長308nmのUV光を15分間、ベースフィルム表面に照射すること以外は比較例1と同様にして、ベースフィルムを得、評価した。また、比較例1と同様にして、転写層を基板上に転写し、転写状態を観察した。得られた結果を表1に示す。

【0066】(実施例7) ベースフィルムを作製した後、酸素ガス雰囲気、電圧5,000Vの条件下でコロナ処理を5分間行うこと以外は比較例1と同様にして、ベースフィルムを得、評価した。また、比較例1と同様にして、転写層を基板上に転写し、転写状態を観察した。得られた結果を表1に示す。

【0067】(実施例8) ベースフィルムを作製した後、酸素ガス雰囲気、電圧5,000Vの条件下でコロナ処理を15分間行うこと以外は比較例1と同様にして、ベースフィルムを得、評価した。また、比較例1と同様にして、転写層を基板上に転写し、転写状態を観察

した。得られた結果を表1に示す。

【0068】(実施例9) ベースフィルムを作製した後、Arガス雰囲気、真空度 $4 \times 10^{-1}$  torr、パワー100Wの条件下でArプラズマ処理を5分間行うこと以外は比較例1と同様にして、ベースフィルムを得、評価した。また、比較例1と同様にして、転写層を基板上に転写し、転写状態を観察した。得られた結果を表1に示す。

【0069】(実施例10) ベースフィルムを作製した後、O<sub>2</sub>ガス雰囲気、真空度 $4 \times 10^{-1}$  torr、パワー100Wの条件下でO<sub>2</sub>プラズマ処理を5分間行うこと以外は比較例1と同様にして、ベースフィルムを得、評価した。また、比較例1と同様にして、転写層を基板上に転写し、転写状態を観察した。得られた結果を表1に示す。

【0070】(実施例11) ベースフィルムを作製した後、CF<sub>4</sub>ガス雰囲気、真空度 $4 \times 10^{-1}$  torr、パワー100Wの条件下でCF<sub>4</sub>プラズマ処理を5分間行うこと以外は比較例1と同様にして、ベースフィルムを得、評価した。また、比較例1と同様にして、転写層を基板上に転写し、転写状態を観察した。得られた結果を表1に示す。

【0071】(実施例12) ベースフィルムを作製した後、ベースフィルム表面をグリコースアミドで表面修飾する以外は、比較例1と同様にして、ベースフィルムを得、評価した。また、比較例1と同様にして、転写層を基板上に転写し、転写状態を観察した。得られた結果を表1に示す。なお、グリコースアミドによる表面修飾は、具体的には、グリコースアミドを含有する溶液中にベースフィルムを浸すことで、ベースフィルム表面を修

飾した。

【0072】(実施例13) 熱伝播層として、ポリ(メタクリル酸メトキシエチル)を用いること以外は比較例1と同様にして、ベースフィルムを得、評価した。また、比較例1と同様にして、転写層を基板上に転写し、転写状態を観察した。得られた結果を表1に示す。

(実施例14) 比較例1と同様にしてベースフィルムを得、評価した。また、ITO透明電極の表面の洗浄方法として、IPA蒸気洗浄を5分間行うのみとしたこと以外は比較例1と同様にして、基板を得、評価した。また、比較例1と同様にして、転写層を基板上に転写し、転写状態を観察した。得られた結果を表1に示す。

(実施例15) 比較例1と同様にしてベースフィルムを得、評価した。また、ITO透明電極の表面の洗浄方法として、IPA蒸気洗浄を5分間行い、さらにO<sub>2</sub>ガス雰囲気、真空度 $4 \times 10^{-1}$  torr、パワー100Wの条件下でO<sub>2</sub>プラズマ処理を5分間行うこと以外は比較例1と同様にして、基板を得、評価した。また、比較例1と同様にして、転写層を基板上に転写し、転写状態を観察した。得られた結果を表1に示す。

(実施例16) ベースフィルムを作製した後、実施例9と同様にArプラズマ処理を5分間行うこと以外は比較例1と同様にして、ベースフィルムを得、評価した。また、ITO透明電極の表面の洗浄方法として、実施例15と同様のO<sub>2</sub>プラズマ処理を5分間行うこと以外は比較例1と同様にして、基板を得、評価した。また、比較例1と同様にして、転写層を基板上に転写し、転写状態を観察した。得られた結果を表1に示す。

【0073】

【表1】

	ベースフィルムと水との接触角 $\theta_1$	基板と水との接触角 $\theta_2$	$\theta_1 - \theta_2$	基板上的転写層の有無
比較例1	55.6°	3.2°	52.4°	×
実施例1	22.9°	3.2°	19.7°	○
実施例2	17.5°	3.2°	14.3°	○
実施例3	32.8°	3.2°	29.6°	○
実施例4	20.6°	3.2°	17.4°	○
実施例5	33.2°	3.2°	30.0°	○
実施例6	21.2°	3.2°	18.0°	○
実施例7	35.3°	3.2°	32.1°	○
実施例8	30.9°	3.2°	27.7°	○
実施例9	9.8°	3.2°	6.6°	○
実施例10	7.2°	3.2°	4.0°	○
実施例11	12.4°	3.2°	9.2°	○
実施例12	11.1°	3.2°	7.9°	○
実施例13	50.0°	3.2°	46.8°	○
実施例14	55.6°	4.6°	9.0°	○
実施例15	55.6°	9.9°	45.7°	○
実施例16	9.8°	9.9°	-0.1°	○

○：基板上に転写層が転写されなかった

×：基板上に転写層が転写された

【0074】表1の結果から、ベースフィルムと水との接触角 $\theta_1$ と基板と水との接触角 $\theta_2$ との差 $\theta_1 - \theta_2$ が50°以下の場合には、基板とドナーフィルムを圧着した

だけでは、基板上に転写層が転写されないが、ベースフィルムと水との接触角が50°を超える場合には、基板とドナーフィルムを圧着しただけでも、基板上に転写層が

転写されてしまうことがわかる。すなわち、基板とドナーフィルムを圧着し、所望の部分にレーザー光を照射もしくは熱を放射したとき、前者では、レーザー光を照射していない部分または熱を放射していない部分の基板上には転写層が転写されないが、後者では、転写されてしまうことがわかる。

#### 【0075】(実施例17)

(TF-TF基板の作製) ガラス基板(膜厚: 1.1 mm ( $\pm 10\%$ )), 抵抗値:  $>10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 、重点: 667°C) 上に、 $\text{Si}_2\text{H}_6$ の分解によるLP-CVD法により、膜厚50 nmの $\alpha\text{-Si}$ 膜を成膜し、その後、エキシマレーザーアニールにより $\alpha\text{-Si}$ を多結晶化した。次に、チャンネル部、ソース・ドレイン部からなるPolysilicon膜をエッチング加工し、ゲート絶縁膜として $\text{SiO}_2$ を50 nm形成した。この後、ゲート電極として膜厚100 nmのAlをスパッタリングで成膜した。そして、ゲート電極をパターンニングした。また、コンデンサの下部電極を加工した。この後、ゲート電極側面を陽極酸化し、オフセット部を形成し、その後、イオン打ち込み法によりソース・ドレイン部にリンを高濃度にドーピングした。走査線を形成し、この後、さらにソース、共通電極を形成し、次いで、コンデンサの上部電極を形成し、低温プロセスによりPolysilicon-TF-TFを形成した。

【0076】この後、平坦化膜として膜厚3  $\mu\text{m}$ の $\text{SiO}_2$ 膜を形成した。次に、この平坦化膜上に、レジストを塗布し、フォトリソグラフィ法によりコンタクトホール部分が貫けたパターンを形成した後、エッチングによりコンタクトホールを開孔し、レジストを洗い流した。次に、スパッタ法によりアルミニウムを4  $\mu\text{m}$ 成膜し、研磨することで、前記絶縁膜上に形成されたアルミニウムを除去すると同時に、前記絶縁膜とコンタクトホール中の接続配線と同時に平坦化した。そして、この平坦化された膜上にコンタクトホールを介してドレイン電極と電気的に接続するように、かつ、スパッタ法により膜厚150 nmとなるようにAlを成膜した。ここで、スパッタ時において、基板温度を300°Cとした。その後、エッチングしてパターン化することで画素電極とした。この上に、膜厚1 nmのLiFの陰極を成膜した。

【0077】次に、絶縁膜として、 $\text{SiO}_2$ を200 nm成膜した。その上にレジストを塗布し、所定の形状にパターン化した。次に、ドライエッチにより画素面にテーパー状になるような形に $\text{SiO}_2$ をエッチングし、絶縁膜を画素面に形成した。これにより画素電極のエッジ部での電界集中による素子の劣化を防止することができる。また、 $\text{SiO}_2$ をテーパー状にエッチングしたことにより、有機LED層を形成した場合にも、ドナーフィルムが完全に基板に密着するので、有機LED層の転写されない部分が生ずることを防止できる。

【0078】次に、以下に記す以下の赤色、緑色、青色の各発光画素形成用ドナーフィルムの作製からそれらのパターンニング転写、対向電極および封止膜の形成までの工程は、有機層、電極の劣化を防止するために不活性ガス中または真空中で行った。なお、図3は、ドナーフィルムの作製から有機LED層、封止膜の形成までの工程を説明するための概略断面図である。この図3において、図3(a)～(c)は、赤色発光層の転写工程を示す。すなわち、図3(a)は基板および基材フィルム上に赤色発光層を成膜したドナーフィルムの貼り付け直前の段階を示し、図3(b)は赤色発光層の転写工程を示し、図3(c)は赤色発光層の転写完了の段階を示す。また、図3(d)～(f)は、緑色発光層形成工程を示す。すなわち、図3(d)は基板および基材フィルム上に緑色発光層を成膜したドナーフィルムの貼り付け直前の段階を示し、図3(e)は緑色発光層の転写工程を示し、図3(f)は緑色発光層の転写完了の段階を示す。また、図3(g)～(i)は、青色発光層形成工程を示す。すなわち、図3(g)は基板および基材フィルム上に青色発光層を成膜したドナーフィルムの貼り付け直前の段階を示し、図3(h)は青色発光層の転写工程を示し、図3(i)は青色発光層の転写完了の段階を示す。また、図3(j)は転写工程完了後、封止膜を形成して有機LED表示パネルを完成した段階を示す。なお、この図3において、6はベースフィルム、8は基板、9は第1電極、11はYAGレーザー、12は赤色発光層、13は緑色発光層、14は青色発光層、15は隔壁、16は封止膜をそれぞれ示す。

【0079】(ベースフィルムの作製) 基材フィルムとして膜厚0.1 mmのポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムを用い、このフィルム上に光一熱交換層として、カーボン粒子を混合した熱硬化型エポキシ樹脂を膜厚が5  $\mu\text{m}$ になるようにコーティングして熱硬化させた。次に、その上に熱伝播層(剥離層)として、ポリメチルシレン膜を膜厚が1  $\mu\text{m}$ になるようにコーティング形成して、ベースフィルムを得た。次に、このベースフィルム表面を、実施例1と同様の条件により処理した。ここで、ベースフィルム上の水の接触角を測定したところ、22.9°であった。

【0080】(赤色発光画素形成用ドナーフィルムの作製) 次いで、ベースフィルム上に、正孔輸送層形成用塗液を用いて、マイクログラビアコーターで正孔輸送層となる膜厚50 nmの転写層を形成した。ここで、正孔輸送層形成用塗液としては、3, 4-ポリエチレンジオキシシチオフェン/ポリスチレンサルフォネイト(PEDOT/PS)を純水に固形分1 wt%で溶かしたものを用いた。なお、このときの塗液の粘度は4.6 cPであった。次に、このフィルムを110°Cで5分間、高純度窒素雰囲気中で加熱し、転写層中の溶媒を除去した。

【0081】次いで、前記正孔輸送層を成膜してあるべ

ースフィルム上に、赤色発光層形成用塗液を用いて、マイクログラビアコーターで赤色発光層となる膜厚75nmの転写層を形成した。ここで、赤色発光層形成用塗液としては、ポリ[2,5-ビネン(ヘキシルオキシ)-1,4-フェニレン(1-シアニルビニレン)](CN-PPV)をクロロホルムに固形分2wt%で溶かしたものを用いた。なお、このときの塗液の粘度は2.6cpsであった。次に、このフィルムを110℃で5分間高純度窒素雰囲気中で加熱して、転写層中の溶媒を除去し、赤色発光画素形成用ドナーフィルムとした(図3(a))。

【0082】(緑色発光画素形成用ドナーフィルムの作製) 次に、前記正孔輸送層を成膜してあるベースフィルム上に、緑色発光層形成用塗液を用いて、マイクログラビアコーターで緑色発光層となる膜厚75nmの転写層を形成した。ここで、緑色発光層形成用塗液としては、ポリ(p-フェニレンビニレン)前駆体(Pre-PPV)をメタノールに固形分2wt%で溶かしたものをを用いた。なお、このときの塗液の粘度は3.6cpsであった。次に、このフィルムを110℃で5分間、高純度窒素雰囲気中で加熱し、転写層中の溶媒を除去すると同時にPre-PPVをPPVに変換し、緑色発光画素形成用ドナーフィルムとした(図3(d))。

【0083】(青色発光画素形成用ドナーフィルムの作製) 次に、前記正孔輸送層を成膜してあるベースフィルム上に、青色発光層形成用塗液を用いて、マイクログラビアコーターで青色発光層となる膜厚75nmの転写層を形成した。ここで、青色発光層形成用塗液としては、ポリ(9,9-ジオクタルフルオレン)(PDAF)をキシレンに固形分1wt%で溶かしたものをを用いた。なお、このときの塗液の粘度は6.6cpsであった。次に、このフィルムを110℃で5分間、高純度窒素雰囲気中で加熱し、転写層中の溶媒を除去し、青色発光画素形成用ドナーフィルムとした(図3(g))。

【0084】(パターンニング転写) 次に、p-Si TFTを形成した基板の転写層を転写する面を実施例15と同様に処理する。このとき基板の処理した面の水の接触角は、9.9°であった。そして、この基板の処理した面に、青色発光画素形成用ドナーフィルムを貼り付けて、13WのYAGレーザーを所望の位置に走査し(図3(b))、ベースフィルムを剥離して、赤色発光画素をパターンニング転写した(図3(c))。次に、緑色発光画素形成用ドナーフィルムおよび青色発光画素形成用ドナーフィルムを用い、赤色発光画素と同様に、緑色発光画素および青色発光画素を、p-Si TFTを形成した基板にパターンニング転写した(図3(e)、(f)および図3(h)、(i))。

【0085】(陽極の形成および封止膜の形成) 次に、前記基板を真空中で100℃で30分加熱乾燥することによって有機膜中に吸着した水分を完全に除去した。そして、

真空中を破らずに、基板をスパッタ装置に固定した。次に、IDIXOを真空蒸着法により200nmの膜厚になるように成膜し、さらに、陽極を形成した。そして、この陽極上全体にエポキシ樹脂を膜厚が1μmになるようにスピンコートして封止膜とし(図3(j))、有機LED表示パネルを完成した。

【0086】以上の様に作製した有機LED表示パネルを駆動回路に接続し、信号線に電源を接続し、走査線に順次操作信号を印加することにより、前面から、発光ムラのない発光が観測された。

【0087】

【発明の効果】この発明によれば、少なくとも基材フィルム、光一熱変換層(光吸収層)からなるベースフィルム上に転写層を成膜してドナーフィルムを形成し、このドナーフィルムを基板上に貼り付け、その後、光照射、もしくは、熱放射により、ドナーフィルム中の転写層を基板上に転写することにより有機LED表示パネルを製造するものであって、前記ベースフィルム上の転写層と接する層と水の接触角( $\theta_1$ )と、前記基板上の転写層と接する層と水の接触角( $\theta_2$ )とが前記関係式(1)を満たしているため、レーザーを照射していない部分または熱を放射していない部分でも、転写層が基板上に転写されてしまうといった問題を防止することができ、転写法による有機LED層のパターン化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の有機LED表示パネルの製造方法を示す概略断面図である。

【図2】この発明のドナーフィルムの部分概略断面図であり、(a)はその一例を示し、(b)および(c)はそれぞれ他の一例を示す。

【図3】この発明のドナーフィルムの作製から有機LED層、封止膜の形成までの工程を説明するための概略断面図であり、(a)～(c)は、赤色発光層形成工程におけるドナーフィルムの貼り付け直前の段階、赤色発光層の転写段階および転写完了の段階をそれぞれ示し、また、(d)～(f)は、緑色発光層形成工程におけるドナーフィルムの貼り付け直前の段階、緑色発光層の転写段階および転写完了の段階をそれぞれ示し、(g)～

(i)は、青色発光層形成工程におけるドナーフィルムの貼り付け直前の段階、青色発光層の転写段階および転写完了の段階をそれぞれ示し、また、(j)は封止膜を形成して有機LED表示パネルを完成した段階を示す。

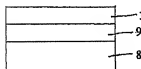
【符号の説明】

- 1 基材フィルム
- 2 光一熱変換層
- 3 転写層
- 4 熱伝導層
- 5 ガス発生層
- 6 ベースフィルム

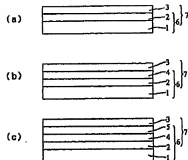
- 7 ドナーフィルム  
8 基板  
9 第1電極  
10 光(レーザー)または熱源  
11 YAGレーザー

- 12 赤色発光層  
13 緑色発光層  
14 青色発光層  
15 隔壁  
16 封止膜

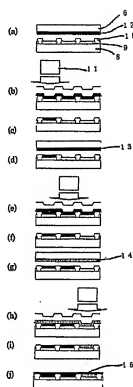
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 7

H 0 5 B 33/14  
33/22

識別記号

F I

H 0 5 B 33/14  
33/22

特許コード(参考)

A  
D

Fターム(参考) 2C068 AA06 BB18

3K007 AB04 AB18 BA06 BB02 CA01  
CB01 DA01 DB03 EA01 EB00  
FA01  
5G435 AA04 AA17 BB05 CC09 HH18  
HH20 KK05 KK10